

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ
КОМПОЗИЦИЙ
«Sm–Ce–Be–O»

К.С. Иванов, Н.С. Хоцеловский, А.Д. Побережников
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: ksi5@tpu.ru

Создание АЭС с применением реакторов на быстрых нейтронах (РБН) является приоритетным направлением дальнейшего развития ядерной энергетики. Для их работы перспективным является использование дисперсионного ядерного топлива (ЯТ) в котором делящиеся материалы (U,Pu) в виде оксидных композиций размещают в матрице, имеющей высокий коэффициент теплопроводности и низкое сечение резонансного поглощения нейтронов [1]. Однако раздельное получение оксидов урана и плутония и использование в качестве матрицы порошков металлов (алюминий, молибден, вольфрам и др.) увеличивает коэффициент теплопроводности, но приводит к резкому удорожанию технологии получения такого топлива.

Перспективным является совместный плазмохимический синтез топливных оксидных композиций (ТОК), включающих делящиеся металлы в виде оксидов урана и плутония, а также матрицу (оксид бериллия), из смешанных водно-органических нитратных растворов (ВОНР), включающих органический компонент (спирты, кетоны и др.).

К преимуществам плазмохимического синтеза ТОК из растворов (ВОНР), включающих водные нитратные растворы (ВНР) и органический компонент (спирты, кетоны и др.), следует отнести: одностадийность и высокую скорость процесса, гомогенное распределение фаз с заданным стехиометрическим составом, возможность активно влиять на размер и морфологию частиц, компактность технологического оборудования и снижение энергозатрат (до 0,1 кВт·ч/кг) [2].

В работе представлены результаты моделирования процесса плазмохимического синтеза композиций «PuO₂-ThO₂-BeO» на модельных растворах ВОНР, включающих водные нитратные растворы самария, магния и органический компонент (этанол, ацетон), а также закономерности влияния состава растворов ВОНР и режимов их переработки, обеспечивающих в воздушной плазме прямой синтез наноразмерных композиций «оксид самария–оксид церия–оксид бериллия».

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для создания технологии плазмохимического синтеза ТОК для плутоний-ториевого дисперсионного ЯТ.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 18-19-00136).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев С.В., Зайцев В.А., Толстоухов С.С. Дисперсионное ядерное топливо. – М.: Техносфера, 2015. – 248 с.
2. Karengin, A. G. Calculation and optimization of plasma utilization process of inflammable wastes after spent nuclear fuel recycling / A. G. Karengin, A. A. Karengin, I. Y. Novoselov, N. V. Tundeshev // Advanced Materials Research. – 2014. – V. 1040. – P. 433-436.